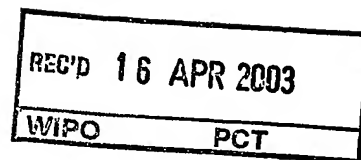


BEST AVAILABLE COPY AVAILABLE COPY



Kongeriget Danmark

Patent application No.: PA 2002 01313

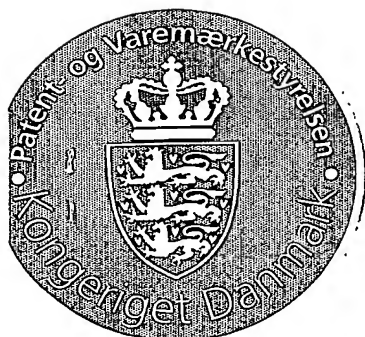
Date of filing: 06 September 2002

Applicant: Rasmussen, Henning Baltzer
Danas Allé 11
DK- 8700 Horsens
Denmark

This is to certify the correctness of the following information:

The attached document is a true copy of the following document:

- The specification, claims, abstract and drawings as filed with the application on the filing date indicated above.



Patent- og Varemærkestyrelsen
Økonomi- og Erhvervsministeriet

6 February 2003

Lone Hartung
Head of division



PATENT- OG VAREMÆRKESTYRELSEN

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

05/09/2002 11:10 70203771

PATRADE A/S

SIDE 03/30

Modtaget

- 6 SEP. 2002

PVS

P14058DK00

28-08-2002/JBP/MV

Henning Baltzer Rasmussen

Danas Allé 11

8700 Horsens

Fundamentspæl

Modtaget

6 SEP. 2002

1

PVS

Den foreliggende opfindelse angår en fundamentspæl, fortrinsvis cylinderformet, omfattende en indvendig, gennemgående, aksial arbejdskanal samt en pælefod. Opfindelsen angår endvidere en fremgangsmåde til anbringelse af en fundamentspæl.

- 5 Ved fundering af større bygningsværker, som f.eks. huse, broer, tårnelementer og lignende bygningsværker, benyttes typisk fundamentspæle, der placeres i jorden for understøttelse af fundamentet og for optagelse af de trykkræfter, som bygningsværket forårsager på grund af deres egenvægt.
- 10 For optagelse af disse trykkræfter benyttes typisk glatte fundamentspæle, der drives ned i jorden, indtil de støder på et fast underlag. Dette gør, at der til tider skal bruges temmelig mange meter fundamentspæl før foden af denne når et fast grundlag. Det kan derfor være en meget dyr måde at fundere et bygningsværk.
- 15 Ved fundering i områder, hvor jordbundsundersøgelser viser, at der er langt ned til et fast grundlag, benyttes en anden type fundamentspæl, hvor fundamentspælen ved den nedre ende er forsynet med en foddel, der har en diameter, der er større end selve diameteren på fundamentspælen. Dette gør, at fundamentspælen får et stort areal at fordele trykket på og at dette areal gør det sværere for trykket, forårsaget af bygningsværkets egenvægt, at trykke fundamentspælen længere ned i jorden.
- 20

- Da det ikke er muligt at nedslå en fundamentspæl med forstørret foddel eller trykke en sådan fundamentspæl ned igennem et forboret hul, er der fundet forskellige løsninger på, hvorledes fundamentspælen placeres i den ønskede position før den forstørrede foddel fremstilles.
- 25

- En sådan fundamentspæl er kendt fra det amerikanske patentskrift US 3 832 859, hvor der beskrives en foddel med en sådan udformning, at den ved nedslåning kan sprede et antal ben ud i jordlaget, hvorpå der efterfølgende kan støbes en stor foddel.
- 30

En ulempe ved at anvende enten glatte fundamentspæle eller fundamentspæle med forstørret foddel i forhold til yderomkredsen af fundamentspælen, som beskrevet i de

2

amerikanske patentskrift US 3 832 859, er, at disse fundamentspæle ikke er velegnede til at optage trækkræfter.

Disse trækkræfter opstår når fundamentspælen er forbundet til en bygningsdel eller tårnelement, som f.eks. påvirkes af vindkræfter, hvorved fundamentspælene i læsiden vil være udsat for trykkræfter, mens fundamentspælene i vindsiden vil være udsat for trækkræfter.

Ved anvendelse af glatte fundamentspæle vil disse kun kunne optage trækkræfter, som jordens sug tilvejebringer. Dette sug opstår, når en fundamentspæl på grund af modstandskraften imellem det omliggende jordlag og fundamentspælens overflade hives ud af dens placering, hvorved der opstår et undertryk i det hul, hvorfra fundamentspælen fjernes.

Ved brug af en fundamentspæl ifølge det amerikanske patentskrift US 3 832 859 vil denne fundamentspæl have en vis grad af styrke overfor trækkræfterne, men det vil specielle i lerjord være fremtrædende på grund af dens udformning vil funderingspæler i nogle tilfælde kunne frigøres fra den støbte betonfod, og derved vil udformningen af foddelen gøre, at de spredte ben i jordlaget ved det opadgående træk i fundamentspælen ikke vil kunne holde og derved vil foddelen samle sig med det resultat, at der opnås samme modstand imod trækkræfterne som ved en glat funderingspæl.

Det er derfor formålet med foreliggende opfindelse at tilvejebringe en fundamentspæl, der kan optage de nødvendige træk- og trykkræfter og som endvidere er nem og billig at fremstille samt at anbringe i den ønskede position.

Dette opnås med en fundamentspæl, der er særpræget ved, at der i fundamentspælen er tilvejebragt et antal gennemgående, aksiale sidekanaler, der er placeret i overvejende ensartet afstand af fundamentspælens tværsnitscenter, at der i hver sidekanal er tilvejebragt et trakelement, at hvert trakelement nedadtil er fastgjort med midler for fastgørelse til en pælefod, og at pælefoden er løsbart forbundet til den fortrinsvis cylinderformede del af fundamentspælen ved hjælp af trakelementerne.

I det efterfølgende er beskrevet en fundamentspæl til fundering af en vindmølle og en fremgangsmåde til anbringelse af en sådan fundamentspæl, men opfindelsen kan også anvendes ved fundering af andre typer af tårnelementer, som f.eks. skorstene, store
5 flagstænger, søjler, elmaster og antenner. Derudover vil fundamentspælen også kunne anvendes til fundering under huse, broer og lignende.

For let at kunne anbringe en fundamentspæl i den ønskede position ved enten at slå og/eller vibrere fundamentspælen ned eller anbringe den i et forboret hul, er fundamentspælen fortrinsvis cylinderformet, hvilket gør, at fundamentspælens tværsnitsareal over hele dets længde vil være stort set ens. Derved undgås, at en tværsnitsændring af fundamentspælen vil danne et mellemrum imellem ydersiden af fundamentspælen og den omliggende jord i de områder af fundamentspælen, der ligger oven over tværsnitsændringen.
15

For at kunne føre de forskellige arbejdsværktøjer ned til bunden af fundamentspælen er der indvendigt i fundamentspælen tilvejebragt en gennemgående, aksial arbejdskanal, hvis diameter er bestemt af, hvilket værktøj og hvilke træk- og trykkræfter, fundamentspælen skal kunne optage.
20

En fundamentspæl ifølge den foreliggende opfindelse har endvidere en pælefod, der er tilvejebragt således, at den er løsbart forbundet med en nedre del af den cylinderformede fundamentspæl. Dette gør, at fundamentspælen og pælefoden ved nedboring eller nedslåning af fundamentspælen kan forventes at agere som en fundamentspæl med en fast pælefod.
25

For at kunne optage trækkræfterne i fundamentspælen er det ifølge opfindelsen vigtig at fundamentspælen bibeholder dens fastgørelse til pælefoden. Tidligere kendte fundamentspæle med separat pælefod bibeholder ikke denne forbindelse, hvorved det er
30 vanskeligere at sikre, at den forstærkede foddel, som bliver tilvejebragt ved f.eks. udstøbning af en betonfod, har en tilstrækkelig forbindelse imellem pælefoden og en tilstrækkelig fastgørelse til den nedre del af fundamentspælen.

Pælefoden er forbundet til fundamentspælen ved hjælp af et antal trækelementer. For at disse trækelementer ikke skal placeres udvendigt på fundamentspælen eller inde i arbejdskanalen, er der tilvejebragt en gennemgående, aksial sidekanal til hvert trækelement. Der er ikke krav om antallet af trækelementer, men trækelementerne skal fordeles jævnt i en overvejende ensartet afstand fra fundamentspælens tværsnitcentrum og i fundamentspælens sidemateriale. Dimensionen af sidekanalerne vil være bestemt af den dimension, som trækelementerne skal have for at kunne optage de trækkræfter, som opstår ved f.eks. vindpåvirkning af et tårnelement, som er fastgjort til fundamentspælen.

For at kunne adskille pælefoden og fundamentspælen efter anbringelse af fundamentspælen i den ønskede position, er fundamentspælen udformet således, at trækelementerne mindst har én fri del mellem den fortrinsvis cylinderformede del af fundamentspælen og pælefoden. Denne frie del af trækelementerne kan have forskellig længde, alt afhængig af, hvilken jordbundstype fundamentspælen er placeret i, og dette vil derved være bestemmende for, hvilken størrelse, det er muligt at danne en faldelinie imellem fundamentspælens nedre del og pælefoden ved sprøjteudstøbning af en hærdet fyldemasse.

For overførsel af trækkræfterne fra det bygningsværk, der er fastgjort i den øvre del af fundamentspælen og ned igennem fundamentspælen til pælefoden, er trækelementerne tilvejebragt som wirer, kabler og/eller stænger. Er trækelementerne tilvejebragt som wirer eller kabler, er disse monteret i sidekanalerne, enten ved at de et antal steder er faststøbt i fundamentspælens sidemateriale eller ved at de er frit anbragt i en sidekanal, således at de kan have en aksial bevægelse i sidekanalerne. Disse wirer og kabler skal være fremstillet af et materiale, der har tilstrækkelig styrke til at kunne optage trækkræfterne, og skal endvidere være fremstillet i et materiale eller efterbehandlet, så de ikke korroderer. Det er endvidere vigtigt, at wirene under montage af trækelementerne i sidekanalerne ikke snor eller forvikler sig, således at der kan opstå kærnvirkning i selve wiren når der sker et træk, hvorved wiren vil miste en del styrke og i værste fald vil bryde.

Er trækkelementerne tilvejebragt som stænger af f.eks. rustfrit stål eller lignende materiale, vil disse stænger være monteret i sidekanalen, således at de er aksialt forskydelige. Dette gør, at stængerne opadtil vil rage ud over fundamentspælens øvre kant når pælefoden er fastgjort til den nedre del af fundamentspælen under f.eks. transport eller når fundamentspælen anbringes i den ønskede position.

Fordelen ved at bruge wirer/kabler er, at forbindelsen mellem fundamentspæl og fundamentsadapter/bygningsværk ikke skal være 100 % nøjagtig, da wirene er fleksible, og således uden større vanskeligheder kan justeres sideværts og derved fastgøres.

Stænger som trækkelementer er typisk tilvejebragt med gevind i toppen, således at de ved hjælp af en montage-ring kan boltes fast til en fundamentsadapter eller direkte til bygningsværket.

Benyttes wirer som trækkelementer vil fastgørelsen af trækkelementerne til en montage-ring kunne foretages ved hjælp af en wireklemme, oprulning, svejsning og/eller faststøbning til en fundamentsadapter eller et lignende bygningsværk. I en foretrukket udgave vil wirene være fastgjort til en montage-ring eller lignende ved hjælp af wireklemmer, som med tiden kan strammes til, således at man hele tiden har en fastspændt wire ned igennem sidekanalerne og ned til pælefoden. Det er vigtigt, at wirene er fuldt udspændte, ellers ville en løs forbindelse imellem fundamentspælen og den overliggende bygningsdel bevirke, at bygningsværket vipper.

For at fastgøre trækkelementet til pælefoden er midlerne for fastgørelse af trækkelementerne til pælefoden en eller flere af de følgende: en boltsamling, en klemmesamling, et omslag, en indstøbning og/eller at der indvendigt i pælefoden er tilvejebragt en fortrinsvis U-formet kanal, hvorigennem et trækkelement kan føres.

I en udførelsesform af opfindelsen er trækkelementerne fastgjort til pælefoden med en boltsamling, hvilket typisk vil blive brugt når trækkelementerne udgøres af stænger

6

med gevind i enden. Denne boltsamling kan være selvlåsende, således at der ikke kan ske en løsning af trækkelementet fra pælefoden.

5 I en anden udførelsesform af opfindelsen er midlerne for fastgørelse til en pælefod en klemmesamling, hvilket typisk vil være en wireklemme, som er placeret i udsparringen indvendigt i pælefoden. Disse udsparringer indvendigt i pælefoden er tilvejebragt ved at der i lige linie fra fundamentspælens sidekanaler er tilvejebragt kanaler igennem pælefoden. Kanalerne i pælefoden er udformet således, at diameteren i kanalen kan ændre sig enten løbende ned igennem pælefoden eller ved at kanalen er tilvejebragt med to forskellige diametre, hvor den største diameter er på pælefodens nedadvendende side. Dette gør det muligt, at der på den nedre side af pælefodens kant kan anbringes en wireklemmesamling, som ved hjælp af ændring i diameter har et modhold, således at wiren holdes fast i pælefoden.

15 Denne samling vil typisk være foretaget således, at pælefoden ikke vil have noget udspring eller lignende, men en glat overflade. Dette vil være en fordel ved anbringelsen af fundamentspælen i den ønskede position og ved den senere placering af selve pælefoden, da der ikke vil være noget til at hindre pælefodens tilspidsning i at trænge ned i den underliggende jord.

20 I en tredje udførelsesform af opfindelsen er midlerne til fastgørelse af trækkelementer til pælefoden et omslag, hvor trækkelementernes nedre del efter montage igennem et sælgennemgående huller i pælefoden ombukkes, således at de danner et modhold. Ombukningen kan placeres i udsparringer, således at pælefodens glatte overflade bibeholdes.

25 I en fjerde udførelsesform af opfindelsen kan trækkelementerne være indstøbt i pælefoden. Det vil sige under frembringelsen af pælefoden anbringes en del af trækkelementerne i den støbeform, hvori pælefoden støbes. Trækkelementernes indstøbte del kan være bukket/bøjet for at give yderligere styrke til pælefoden samt styrke fastgørelser af pælefoden.

7

I en femte udførelsesform af opfindelsen kan der under støbningen af pælefoden være tilvejebragt et antal fortrinsvis U-formede kanaler, der er placeret således, at indgang/udgang af hver af den U-formede kanals opadvendende dele passer sammen med to tilnærmelsesvist modstående sidekanaler i fundamentspælen.

5

Dette bevirker, at en wire kan gå fra toppen af fundamentspælen ned igennem en sidekanal ned i pælefodens U-kanal, op igen igennem en modstående sidekanal af fundamentspælen. Dette bevirker endvidere, at der ikke skal frembringes noget fastgørelsesmiddel, så som klemmer og samlinger, i pælefoden.

10

For at kunne holde hele foden på plads i den gennemgående, aksiale arbejdskanal og i tæt forbindelse med den nedre del af fundamentspælen under transport, montage og anbringelse, er pælefoden udformet således, at pælefoden opadtil har en topdel, der i grundform korresponderer med tværsnitsformen af den indvendige, gennemgående, aksiale arbejdskanal, og at topdelen opadtil har en tilspidset form, der er symmetrisk omkring pælefodens centerlinje.

15

Topdelens form gør at pælefoden kan placeres og delvis fikseres i den nedre del af fundamentspælen under transport og ved anbringelse af pælefoden. Desuden vil topdelens udformning gøre at pælefoden til være anbragt i en sådan position, at det vil være næsten umuligt at skubbe den ud til en side hvis pælefoden kommer i kontakt med sten eller lignende under montagen. Dette gør, at det hele tiden er tilsikret, at pælefoden er centreret under fundamentspælen. En yderligere funktion af den tilspidsede form er, at den, når der placeres et armeringselement i arbejdskanalen og dette skubbes ned imod den tilspidsede form, vil tvinge armeringselementet til at åbne sig.

20

25

Nedadtil er pælefoden udformet således, at pælefoden er forsynet med en tilspidsede form og/eller en flad skiveform. Formen af pælefodens nedad vendende del bestemmes af den jordbundstype, der skal anbringes en fundamentspæl i.. F.eks. vil man benytte en pælefod med en tilspidsning nedadtil de steder, hvor fundamentspælen bliver trykket eller slået ned i jorden, da spidsen hjælper til at bryde overfladen af jorden

30

8

Alternativt vil man benytte en pælefodform med en flad skiveform når fundamentspælen bliver anbragt i et for-udboret hul.

5 Når fundamentspælen er anbragt i den ønskede position vil det med f.eks. et stempel være muligt at trykke pælefoden længere ned i jordbunden, således at der dannes et mellemrum imellem pælefoden og den nedre del af fundamentspælen svarende til den frie del af trakelementerne. I dette område vil der efterfølgende kunne udtrykkes eller udsprøjtes en fyldemasse, der vil danne en forstørret foddel, der har en større diameter end fundamentspælens ydre omkreds. Dette gør, at fundamentspælen vil have en større styrke i forhold til de trækkræfter, der opstår mindst en støbt fundamentspæl. For yderligere at øge styrken af denne forstørrede foddel, er der i arbejdskanalens nedre ende tilvejebragt et løst sammenbundet armeringselement, hvilket omfatter et antal armeringsstænger, som i den ene ende er bevægeligt samlet om et samlingselement, og hvor hver armeringsstangs frie ende er formet således, at enden mindst rager ind over centerlinien på pælefodens topdel.

20 Ved at have en fundamentspæl med en indvendig, gennemgående, aksial arbejdskanal er det muligt ved efterfølgende anbringelse af fundamentspæl i en ønsket position at tilvejebringe styrkeelementer eller en fyldmasse, således at der kan udformes en stærk foddel for optagelse af trækkræfter.

25 I en udførelsesform af opfindelsen er armeringselementet udformet med et antal armeringsstænger, som er bevægeligt samlet omkring et samlingselement i den ene ende, således at armeringsstængerne kan rotere omkring dette samlingselement og sprede sig ud fra fundamentspælens bund. Dette samlingselement kan være en ring, hvorpå der er monteret et antal armeringsstænger fastgjort enten ved en ringforbindelse eller en dragelig leje-forbindelse til samlingselementets første ring.

30 Armeringsstængerne er udformet således, at de har en bukket form, der gør at en del af armeringsstangen, når denne er monteret på samlingselementet og dette er arrangeret i arbejdskanalen, er bukket tilbage hen over centerlinien på pælefodens topdel. Denne ombukning sammen med pælefodens topdels opadtil tilspidsede form vil bevirke, at

9

armeringselementet, når dette bliver skubbet ned over pælefodens tilspidsede form, vil åbne sig og derved udfolde sine armeringsstænger, der vil sprede sig ud i radial retning i forhold til pælefodens center.

- 5 Samlingselementet kan være udført således, at det har en ydre diameter, der tilnærmelsesvist svarer til diameteren på den aksiale, gennemgående arbejdskanal, eller alternativt have en mindre diameter. I begge tilfælde gælder det dog, at armeringsstængerne er udformet således, at de på mindst ét sted i sammenfoldet tilstand og ved nedpresning igennem arbejdsrøret berører siden af arbejdskanalen således, at armeringselementet bliver styret under nedpresningen.
- 10

- Ved brug af wirer eller kabler som trakelementer er der tilvejebragt udsparinger i pælefoden og/eller den fortrinsvis cylinderformede del af fundamentspælen til optagelse af trakelementernes frie del. Denne faststøbning er specielt fordelagtigt, når wirene ét eller flere steder op igennem sidekanalerne er faststøbte. Dette bevirker, at der ikke kan ske en aksial forskydning af hele wiren. Derfor er der enten i pælefoden eller den nedre del af fundamentspælen tilvejebragt udsparinger, hvori wiren kan være oprullet/opbukket, således at den kan ligge skjult uden at forårsage en adskillelse af pælefod og fundamentspæl under transport og montage af fundamentspælen. Disse udsparinger kan være udformet i umiddelbar nærhed af indgangshullene til trakelementerne i pælefoden eller i udsparinger i enden af fundamentspælen. Opvikling af den frie del skal ske således, at der ved nedtrykning af pælefoden ikke sker en forvildning af wiren, hvorved der opstår kærsvirkning når der kommer træk på wiren, hvilket sænker wirens trækstyrke.
- 15
- 20

- 25 For yderligere at øge fundamentspælens trækstyrke og reducere muligheden for sideskydelse af fundamentspælen er den indvendige gennemgående arbejdskanal eller flere steder forbundet med ydersiden af pælen med en eller flere tværgående og nedadrettede fyldekanaler.

- 30 Disse fyldekanaler gør det muligt på bestemte steder op langs arbejdskanalen, at vi sige i forskellige niveauer, at udpresse et fyldemateriale og således tilvejebringe et

10

vulst, der derved danner modstand på ydersiden af fundamentspælen. Alternativt kan der igennem disse fyldekanaler udskydes armeringsstænger, som i samarbejde med en injektion af et hærdebart materiale, vil danne en armeret vulst, der har en større styrke end en vulst uden armering.

5

Disse fyldekanaler kan være arrangeret i forskellige planer vinkelret på fundamentspælens længdeakser og typisk vil en eller flere fyldekanaler være placeret således, at udgangen på fyldekanalerne er fordelt jævnt på ydersiden af fundamentspælen i cirka samme plan, hvorved der ved injektion af materiale gennem det indvendige, langsgående arbejdsrør og fyldekanalerne dannes vulster omkring fundamentspæle i forskellige dybder. Dette medfører, at fundamentspælen får en øget trækstyrke og at fundamentspælen er sikret imod sideværts bevægelse uanset hvilken retning, trækkkræfter indvirker på fundamentspælen på.

10

15

20

Materialet der pumpes/presses ned i det omliggende jordlag for dannelse af vulster eller foddel, kan være en cementblanding, beton, grout, slurry eller et hærdebart plastmateriale. Den vigtigste egenskab ved materialet er dog, at det skal kunne gå i forbindelse med eller binde sig til trækelementerne, pælefoden og/eller den nedre del af fundamentspælen samt evt. siden af fundamentspælen. Når denne fyldemasse er hærdet op, vil den således være bundet fast til fundamentspælen.

25

For dog at opnå en bedre forbindelse imellem fyldemateriale og fundamentspælen kan overfladen af fundamentspælens enkelte dele være udformet med en ujævn overflade, som f.eks. riller eller små udspring. Denne øgede kontakt vil igen hjælpe med at øge trækstyrken af fundamentspælen.

30

I en alternativ udførelsesform af opfindelsen vil de øverste fyldekanaler være placeret således, at den øverste vulst bliver formet i en dybde på ca. 2 meter, hvor denne vulst ikke vil bidrage til fundamentspælens optagelse af tryk- og trækkkræfter, men i stedet vil være med til at stabilisere fundamentspælen imod sideværts bevægelser, som kan være et problem ved opstilling af fundamentspæle i blød jord, som f.eks. løst sand.

11

For at øge fundamentspælens styrke og evt. formindske fundamentspælens dimension, kan fundamentspælen være udformet med en eller flere udvendige armeringer. Disse armeringer kan være frembragt under selve dannelsen af fundamentspælen eller ved efterfølgende montage før anbringelsen af fundamentspælen.

5

Det er endvidere formålet med opfindelsen at frembringe en fremgangsmåde til anbringelse af en fundamentspæl, hvor denne fremgangsmåde omfatter følgende:

- fundamentspælen anbringes i den ønskede position ved enten nedtrykning, nedslåning eller ved anbringelse i forborede huller,
- 10 - efter anbringelsen af fundamentspælen presses og/eller slås pælefoden længere ned i underlaget med et stempel og/eller et slagværktøj, hvor afstanden mellem pælefoden og en nedre del af fundamentsfoden maksimalt svarer til længden af den frie del af trækelementerne,
- det sammenfoldede armeringselement trykkes med et stempel ned igennem arbejdskanalen indtil den rammer topdelen af pælefoden, og på grund af armeringsstængernes bukkede form og den tilspidsede form af pælefodens topdel vil armeringsstængerne 15 tvinges udadtil i forhold til pælefoden når armeringselementet presses ned imod pælefodens topdel,
- der udsprøjtes/udtrykkes en hærdebar fyldemasse, således at en nedre del af den fortrinsvis cylinderformede fundamentspæl, det udfoldede armeringselement og pælefoden helt eller delvist sammenstøbes for dannelse af en foddel med en større dimension end fundamentspælens ydre dimension.

20

25

Med denne fremgangsmåde opnås, at fundamentspælen bliver anvendelig i forhold til både tryk- og trækkræfter forårsaget af det bygningsværk, fundamentspælen har forbindelse til.

30

Valget af metode til anbringelse ved enten nedtrykning, nedslåning eller anbringelse i forborede huller, afgøres af, hvilken type jord, fundamentspælen skal placeres i. I meget blød jord, og områder, hvor der ikke må forekomme rystelser, vil der enten være tale om nedtrykning eller anbringelse i forborede huller. I områder, hvor jorden er hård og hvor der er langt til de nærmeste andre bygningsværker, kan nedslåning af fundam-

12

mentspælen med fordel anvendes. Ved nedslåning af fundamentspælen skal det dog tilsikres, at fundamentspælen er udformet i et materiale, som har den nødvendige styrke til at modstå de gentagne slag.

- 5 Til at slå fundamentspælens pælefod længere ned i jorden kan f.eks. benyttes et stempel eller et slagværktøj, hvor stemplet kan være drevet af hydraulik, pneumatik eller en elektrisk motor, der i et roligt tempo presser på pælefoden indtil den frie del af trækelementerne er spændt ud.
- 10 Alternativt, i det tilfælde hvor trækelementerne udgøres af stænger, kan pælefoden trykkes ned i det underliggende jordlag i en vilkårlig dybde, dog med det formål, at der skal kunne udtrykkes en mængde fyldemasse, som både kan få fat i pælefoden og bunden af fundamentspælen og samtidig danne en foddel med en større dimension end fundamentspælens ydre dimension. Bliver afstanden mellem pælefoden og fundamentspælen for stor, vil det være næsten teknisk umuligt at udtrykke så stor en masse. at disse to kan forbindes.

- 20 Ved at udtrykke en fyldemasse i mellemrummet imellem pælefoden og bunden af fundamentspælen, vil man endvidere indstøbe trækelementerne, hvilket sammen med armeringselementerne bevirker, at foddelen opnår en større styrke imod de træk- og trykkræfter, den udsættes for.

- 25 For yderligere at sikre en foddel imellem pælefoden og bunden af fundamentspælen kan den ovenstående fremgangsmåde være tilføjet et ekstra trin for dannelse af et hulrum i forbindelse med den nedre del af den fortrinsvis cylinderformede fundamentspæl, det udfoldede armeringselement og pælefoden. Der kan, inden der udsprøjtes/udtrykkes en hærdebar fyldemasse, gøres følgende:
- der føres en jordbearbejdningssenhed ned igennem arbejdskanalen,
 - jordbearbejdningssenheden forarbejder det omliggende jordlag i det mellemrum mellem pælefod og fundamentspælen, der er opstået ved at pælefoden er trykket/slået længere ned i jordlaget,
 - der dannes et hulrum ud fra fundamentspælen,
- 30

- jordbearbejdningseenheden trækkes op igennem arbejdskanalen.

Denne jordbearbejdningseenhed kan være en af mange mulige enheder, der kan presses ned igennem arbejdskanalen og forme et hulrum i det omliggende jordareal. Det kan f.eks. være en mekanisk borenhed, som, når denne presses ned igennem arbejdskanalen, er sammenfoldet og som, når den kommer ned til bunden af fundamentspælen, vil udfolde sig og bore det omliggende jordlag i en vis diameter ud fra fundamentspælen.

Alternativt kan jordbearbejdningseenheden være et eksplosionsapparat, der trykkes ned igennem arbejdskanalen og placeres i mellemrummet mellem fodpælen og fundamentspælen, hvorefter eksplosionsarrangementet bringes til detonation. Herved skabes et hulrum ved hjælp af trykket fra eksplosionen. Denne metode skal dog anvendes med forsigtighed, idet den kan skade trakelementerne, pælefoden samt bunden af fundamentspælen.

Alternativt kan benyttes enten højtryksspuling, hvor en højtryksspuler føres ned igennem arbejdskanalen og ned til mellemrummet, som udspules og hvor overskydende vand og jord pumpes op igennem arbejdskanalen. Derved efterlades et hulrum, som kan efterfyldes med en fyldemasse, der indstøber de nævnte dele.

For at øge fundamentspælens træk- og trykstyrke samt minimere risikoen for fundamentspælens sideværts bevægelser kan ovenstående fremgangsmåde være tilføjet et ekstra trin, hvor der sker en injektion af en hærdebar fyldemasse igennem arbejdskanalen og ud igennem de dermed forbundne fyldekanaler for dannelse af én eller flere vulster omkring fundamentspælens ydre omkreds.

Dette sidste trin kan udføres lige efter anbringelsen af fundamentspælen i den ønskede position, eller kan udføres på et senere tidspunkt i fundamentspælens levetid. Herved kan der rettes op på f.eks. skævheder i fundamentspælen eller unøjagtigheder i fundamentspælens placering samt sikres, at opståede sideværts unøjagtigheder korrigeres.

Disse fyldekanaler kan endvidere bruges til fjernelse af fundamentspælen efter bygge-
elementets endte levetid, hvor der i dag er krav om, at byggematerialet skal fjernes så
langt ned i jorden som muligt. Disse fyldekanaler kan så bruges til at udtrykke eller
udsprøjte glidemidler, som enten vil kunne opløse en cementblanding eller smøre se-
5 ve ydersiden af selve ydersiden af fundamentspælen, således at det er nemt at trække
denne op.

Der kan ved optrækning dog opstå et problem med selve foddelen. Det kan derfor va-
re en løsning at kappe trakelementerne. Det er muligt, såfremt trakelementerne er
10 tilvejebragt i en sidekanal uden faste støbninger, at disse kan trække fundamenttrøt
op og efterlade pælefod og foddel i bunden. Er foddelen fastgjort til bunden af fund-
amentspælen, kan arbejdskanalen benyttes til at nedsende et eksplosionsapparat, der
placeres lige på toppen af foddelen, således foddelen ved detonation vil spræ-
ges/adskilles fra fundamentspælen. Dette gør det muligt at trække fundamentspæle i
15 op.

Ved frembringelse af fundamentspæle med sidekanaler, hvorigennem trakelementer
kan have en fri, aksial bevægelse, kan fundamentspælen opbygges i moduler, således
at den er nemmere at transportere og producere. Det vil sige at der på det sted, hvor
20 pælen skal produceres eller slås ned, kan der tilføjes det ene modul efter det andet, når
blot trakelementerne føres igennem sidekanalerne på det næstkommende modul. Det-
te bevirker, at fundamentspæle kan placeres i områder, hvor man ikke er sikker på
fundamentspælens nederste dels dybde. Dette kræver dog, at trakelementerne udviser
en sådan længde, at der, uanset dybden, vil være en del, der stikker op over funda-
25 mentspælens øvre kant.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere med henvisning til den medfølgende
tegning, på hvilken

30 fig. 1 viser fundamentspæl med pælefod og armeringselement ifølge opfindelsen,

fig. 2 viser, hvorledes fundamentspæl og pælefod monteres ifølge opfindelsen,

fig. 3 viser en alternativ udførelsesform af fundamentspæl, pælefod og armeringselement ifølge opfindelsen,

5 fig. 4 viser, hvorledes ovenstående udførelsesform monteres.

fig. 5 viser, hvorledes en alternativ udførelsesform af pælefoden ifølge opfindelsen monteres.

10 Fig. 1 viser en fundamentspæl 1, der har en indvendig, gennemgående, aksial arbejds-kanal 2 samt en pælefod 3, hvor fundamentspælen 1 er tilvejebragt med et antal sidekanaler 4, hvori der i hver sidekanal 4 er placeret et trakelement 5.

15 Trakelementet 5 er i den nedre ende forbundet til pælefoden 3. I den viste udformning af opfindelsen er midlerne 6 for fastgørelse af trakelementerne 5 til pælefoden 3 udformet som gennemgående kanaler 7 i pælefoden 3, hvor kanalerne 7 har én diameter ved indgangen af pælefoden og på undersiden af pælefoden 3 har en anden større diameter. Dette gør, at trakelementerne 5 her kan fastholdes med f.eks. en wireklemme.

20 Pælefoden 3 har nedadtil til en tilspidsende form 8, der gør det muligt at slå fundamentspælen 1 ned i undergrunden. Opadtil har pælefoden 3 en topdel 9, der er udformet således, at dens grundform har en korresponderende form med den indvendige, gennemgående, aksiale arbejdskanal 2 i fundamentspælen 1.

25 Den øverste del af topdelen 9 er tilvejebragt med en tilspidset form 10, der gør det muligt og nemt at placere pælefoden 3 ind i den nedre del af fundamentspælen 1. Samtidig har denne tilspidsede form 10 en anden funktion, som ved anbringelse af armeringselementet 11 medfører, at armeringselementet 11 udfoldes. Dette beskrives nærmere under beskrivelsen af fig. 2.

30

Armeringselementet 11 består af et samlingselement 12, hvorpå der er monteret et antal armeringsstænger 13, som hver især er tilvejebragt i en bukket form.

I denne udformning er udsparingerne 14 placeret indvendigt i pælefoden 3. Disse udsparinger 14 anvendes til at opbevare den frie ende 15 af trækelementerne 5, når pælefoden 3 er tæt forbundet til fundamentspælens 1 nedre del.

5

Fig. 2 viser fire situationer af en fundamentspæl 1 under montage. Situationen til venstre viser, hvorledes pælefoden 3 er tæt forbundet til fundamentspælen 1. Det ses endvidere, at pælefodens topdel 9 er placeret indvendigt i den aksial gennemgående arbejdskanal 2. Trækelementernes 5 frie del 15 er opviklet i udsparingerne 14 i pælefoden 3. De stiplede linier markerer en aksial forskydning af pælefoden 3 i forhold til fundamentspælen 1, der opnås ved at der påføres en kraft, vist med pilen, indvendigt i den gennemgående arbejdskanal 2, der presser pælefoden 3 længere ned, således at trækelementernes 5 frie del 15 udstrækkes.

15 Næste situation viser, hvorledes pælefoden 3 er presset ned i forhold til bunden af fundamentspælen 1, således at den frie del af trækelementerne 5 er fuldt udstrakt. Dette betyder, at den frie del 15 af trækelementerne 5 har udfoldet sig ud fra udsparingerne 14. Igennem arbejdskanalen 2 presses et armeringselement 11, som består af et samlingselement 12, hvorpå der er et antal bukkede armeringsstænger 13. Disse armeringsstænger 13 har et buk ét eller flere steder, således at den frie ende af denne armeringstang 13 går ind over centerlinien for arbejdskanalen 2.

25 Den følgende situation i fig. 2 viser, hvorledes et stempel 17 presser armeringselementet 11 ned over topdelen 9 af pælefoden 3. Topdelens 9 tilspidsede form 10 sammen med den ombukkede form af armeringsstængerne 13 bevirker, at et nedadgående pres fra stemplet 17 på samlingselementet 12 tvinger armeringselementet 11 til at åbne sig, således at armeringsstængerne 13 tvinges ud i radial retning i forhold til fundamentspælens 1 centerlinie.

30 Sidste situation på fig. 2 viser, hvorledes arbejdskanalen benyttes til at injicere et vis volumen af fyldemateriale 19, således at fyldematerialet 19 helt eller delvist omslutter pælefoden 3 og det fuldt udfoldede armeringselement 11 samt bunden af fundamentspælens 1.

mentsspælens 1 nedre del. Mængden af fyldmassen 19 skal være af et sådant omfang at der dannes en forstørret foddel til fundamentspælen 1, således at dimensionen af foddelen 20, som er dannet af fyldmassen 19 er større end dimensionen af den nedre del af fundamentspælen 1.

5

Fig. 3 viser en alternativ udførelsesform af opfindelsen, hvor fundamentspæl 1 omfatter en gennemgående arbejdskanal 2 og et antal sidekanaler 4, hvori der er et trækkelement 5 i hver sidekanal 4. I den nedre del af fundamentspælen 1 er der tilvejebragt et antal udspæringer 21, hvori den frie del 15 af trækkelementerne 5 kan opvikles når pælefoden 3 er i tæt forbindelse med fundamentspæl 1. I udførelsesformen vist i fig. 3 er pælefodens 3 nedad tilspidsede del helt glat, da der ikke er nogle synlige midler for fastgørelse af trækkelementerne 5 til pælefoden 3. Pælefoden 3 topdel 9 er udformet med et antal udspring 22, der kan samvirke med udspæringerne 21 i fundamentspælens nedre del, således at pælefoden 3 forhindres i rotation under transport/montage.

15

Fig. 4 viser fundamentspælen 1 i to forskellige situationer under montagen af fundamentspælen 1. Den første situation viser, hvorledes pælefoden 3 er tæt tilknyttet til fundamentspælen 1, og at trækkelementets 5 frie del 15 er opviklet i udspæringerne 21 der er placeret i bunden af fundamentspælen 1. Ved påvirkning af pælefodens 3 topdel 9 med et stempel 23 og nedadgående kraft vil pælefoden 3 bevæge sig ned i den nedste position vist ved den stiplede linie. Derved vil trækkelementets frie del 15 være udstrakt.

25

Midlerne for fastgørelse af trækkelementerne 5 til pælefoden 3 er her en gennemgående kanal 24 i pælefoden 3. Denne kanal er her i en tilnærmelsesvis V-form. Dette muliggør, at et trækkelement 5 kan monteres i en sidekanal i fundamentspælen 1 og strækkes sig ned til pælefoden 3, monteres igennem kanalen 24 og op igennem en modstående sidekanal i fundamentspælen 1. Dette ses tydeligere i den sidste situation, hvor den frie del af trækkelementerne 5 er helt udstrakt og hvor samme trækkelement 5 går ned i den ene side af fundamentspæl 1 ned igennem den V-formede kanal 24 i pælefoden 3 og op igennem en sidekanal i fundamentspælen 1.

30

Fig. 5 viser en alternativ udførelsesform af opfindelsen, hvor pælefoden 3 har en flad, skiveformet bund 30, hvor denne bunds 30 ydre diameter svarer til den ydre diameter af fundamentspælen 1. Indeni den skiveformede bund 30 er der tilvejebragt et antal udspåringer 31, hvori trakelementernes 5 frie del 15 kan opvikles når pælefoden 3 er tæt tilsluttet til fundamentspæl 1. I den viste udførelsesform er der end igennem pælefodens 3 topdel 9 og den skiveformede bund 30 ført et rør, hvorigennem der f.eks. kan udspules et hulrum under pælefoden 3.

I næste situation på fig. 5 er pælefoden 3 placeret i hulrummet 32 og trakelementernes 5 frie del 15 er udstrakt. Midlerne til fastgørelse af trakelementerne 15 til pælefoden 3 er i denne udførelsesform wireklemmer 33 placeret i udspåringer indvendigt i pælefoden og som kan nås fra bunden af pælefoden 3. Armeringselementet 11 er her i en tilstand, hvor der presses ned imod pælefodens 3 tilspidsede topdel 10.

Sidste billede på fig. 5 viser, at hulrummet 32 er blevet fyldt med fyldemidlet 19, som her helt omslutter pælefoden 3. de frie dele af trakelementerne 15, armeringselementer 11 og en nedre del af fundamentspælen for dannelse af en foddel 34, der har en ydre dimension større end fundamentspælens 1 ydre dimension.

Opfindelsen er ikke begrænset til de i figurene viste, ovenfor beskrevne udførelsesformer. Andre udførelsesformer indeholdende andre former for pælefod, udspåringer til den frie del af trakelementerne, trakelementer, armeringselementer og fundamentspæle samt fremgangsmåder til anbringelse af en fundamentspæl er omfattet indenfor rammerne af denne opfindelse som defineret i kravene.

Modtaget

- 6 SEP. 2002

19

PVS

PATENTKRAV

1. Fundamentspæl, fortrinsvis cylinderformet, omfattende en indvendig gennemgående, aksial arbejdskanal, samt en pælefod, kendetegnet ved, at der i fundamentspælen er tilvejebragt et antal gennemgående, aksiale sidekanaler, der er placeret i overvejende ensartet afstand af fundamentspælens tværsnitscenter, at der i hver sidekanal er tilvejebragt et trækelement, at hvert trækelement nedadtil er fastgjort med midler for fastgørelse til en pælefod, og at pælefoden er løsbart forbundet til den fortrinsvis cylinderformede del af fundamentspælen ved hjælp af trækkelementerne.
2. Fundamentspæl ifølge krav 1, kendetegnet ved, at trækkelementerne mindst har en fri del mellem den fortrinsvis cylinderformede del af fundamentspælen og pælefoden.
3. Fundamentspæl ifølge et hvilket som helst af kravene 1-2, kendetegnet ved, at trækkelementerne er tilvejebragt som wirer, kabler og/eller stænger.
4. Fundamentspæl ifølge et hvilket som helst af kravene 1-3, kendetegnet ved, at midlerne for fastgørelse af trækkelementerne til pælefoden er én eller flere af følgende; en boltsamling, en klæmmesamling, et omslag, en indstøbning og/eller at der indvendigt i pælefoden er tilvejebragt en fortrinsvis U-formet kanal, hvorigennem et trækkelementet kan føres.
5. Fundamentspæl ifølge et hvilket som helst af kravene 1-4, kendetegnet ved, at pælefoden opadtil har en topdel, der i grundform korresponderer med tværsnitsformen af den indvendig gennemgående aksiale arbejdskanal, og at topdelen opadtil har en tilspidsende form, der er symmetrisk omkring pælefodens centerlinje.
6. Fundamentspæl ifølge et hvilket som helst af kravene 1-5, kendetegnet ved, at pælefoden nedadtil er forsynet med en tilspidsende form og/eller en flad skiveform.

7. Fundamentspæl ifølge et hvilket som helst af kravene 1-6, kendet og tegnet ved, at der i arbejdskanalens nedre ende er tilvejebragt et løst sammenfoldet armeringselement, hvilket omfatter et antal formede armeringsstænger, hvilke i en ende er bevægeligt samlet om et samlingselement, at hver armeringsstangs frie ende er formet således at enden mindst rager ind over centerlinien på pælefoden topdel.

8. Fundamentspæl ifølge et hvilket som helst af kravene 1-7, kendet og tegnet ved, at der er tilvejebragt udsparinger i pælefoden og/eller den nedre del af den fortrinsvis cylinderformede del af fundamentspælen for optagelse af trækkelementernes frie del.

9. Fundamentspæl ifølge et hvilket som helst af kravene 1-8, kendet og tegnet ved at den indvendig gennemgående aksiale arbejdskanal ét eller flere steder er forbundet med ydersiden af fundamentspælen med en eller flere tværgående og nedadrettede fyldekanaler.

10. Fundamentspæl ifølge et hvilket som helst af kravene 1-9, kendet og tegnet ved at fundamentspælen er udformet med en eller flere udvendige armeringer.

11. Fremgangsmåde til anbringelse af en fundamentspæl ifølge et hvilket som helst af kravene 1-10, kendet og tegnet ved, at montagen omfatter følgende trin:

- fundamentspælen anbringes i den ønskede position ved enten nedtrykning, nedslåning eller ved anbringelse i forborede huller,
- efter anbringelsen af fundamentspælen presses og/eller slås pælefoden længere ned underlaget med et stempel og/eller et slagværktøj, hvor afstanden mellem pælefoden og en nedre del af fundamentsfoden maksimalt svarer til længden af den frie del af trækkelementerne,
- det sammenfoldede armeringselement trykkes med et stempel ned igennem arbejdskanalen indtil den rammer topdelen af pælefoden, og på grund af armeringsstængerne bukkede form og den tilspidsede form af pælefodens topdel vil armeringsstængerne tvinges udadtil i forhold til pælefoden, når armeringselementet presses ned imod pælefodens topdel,

- der udsprøjtes/udtrykkes en hærdebar fyldemasse, således at en nedre del af den fortrinsvis cylinderformede fundamentspæl, det udfoldede armeringselementet og pælefoden helt eller delvist sammenstøbes for dannelse af en foddel med en større dimension end fundamentspælens ydre dimension.

5

12. Fremgangsmåde til anbringelse af en fundamentspæl ifølge krav 11, kendetegnet ved, at for dannelse af et hulrum i forbindelse med den nedre del af den fortrinsvis cylinderformede fundamentspæl, det udfoldede armeringselementet og pælefoden kan der, inden der udsprøjtes/udtrykkes en hærdebar fyldemasse, gøres følgende:

10

- der føres en jordbearbejdningssenhed ned igennem arbejdskanalen,
- jordbearbejdningssenheden forarbejder det omliggende jordlag i det mellemrum mellem pælefod og fundamentspæl, der er opstået ved at pælefoden er trykket/slået længere ned i jordlaget,

15

- der dannes et hulrum ud fra fundamentspælen,
- jordbearbejdningssenheden trækkes op igennem arbejdskanalen.

20

13. Fremgangsmåde til anbringelse af en fundamentspæl ifølge krav 11, kendetegnet ved, at der sker en injektion af en hærdebar fyldemasse igennem arbejdskanalen og ud igennem de dermed forbundne fyldekanaler for dannelse af en eller flere vulster omkring fundamentspælens ydre omkreds.

Modtaget

22

6 SEP. 2002

PVS

SAMMENDRAG

Opfindelsen angår en fundamentspæl, fortrinsvis cylinderformet, omfattende en in-
vendig gennemgående, aksial arbejdskanal, samt en pælefod, hvor der i fundi-
5 mentspælen er tilvejebragt et antal gennemgående, aksiale sidekanaler, der er placeret
i overvejende ensartet afstand af fundamentspælens tværsnitscenter, at der i hver side-
kanal er tilvejebragt et trækelement, at hvert trækelement nedadtil er fastgjort med
midler for fastgørelse til en pælefod, og at pælefoden er løsbart forbundet til den for-
trinsvis cylinderformede del af fundamentspælen ved hjælp af trækelementerne

10

Opfindelsen angår endvidere en fremgangsmåde til anbringelse af en fundamentspæl,
hvor der anvendes et armeringselement, der sammenstøbes med fundamentspælens
pælefod for dannelsen af en foddel med en større dimension end fundamentspælens
ydre dimension.

15

(Fig. 1)

Modtaget

- 6 SEP. 2002

PVS

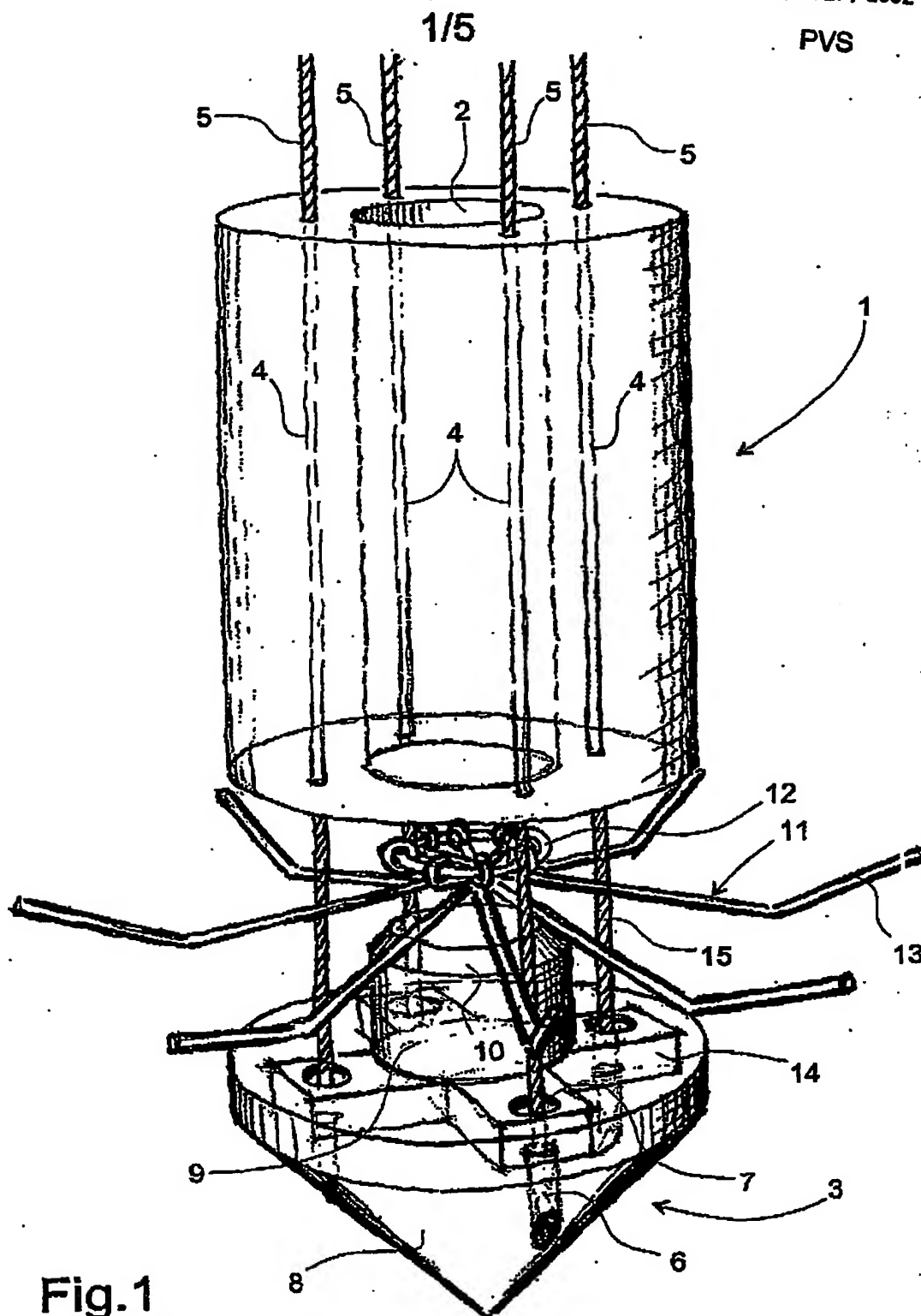


Fig.1

- 6 SEP. 2002

PVS

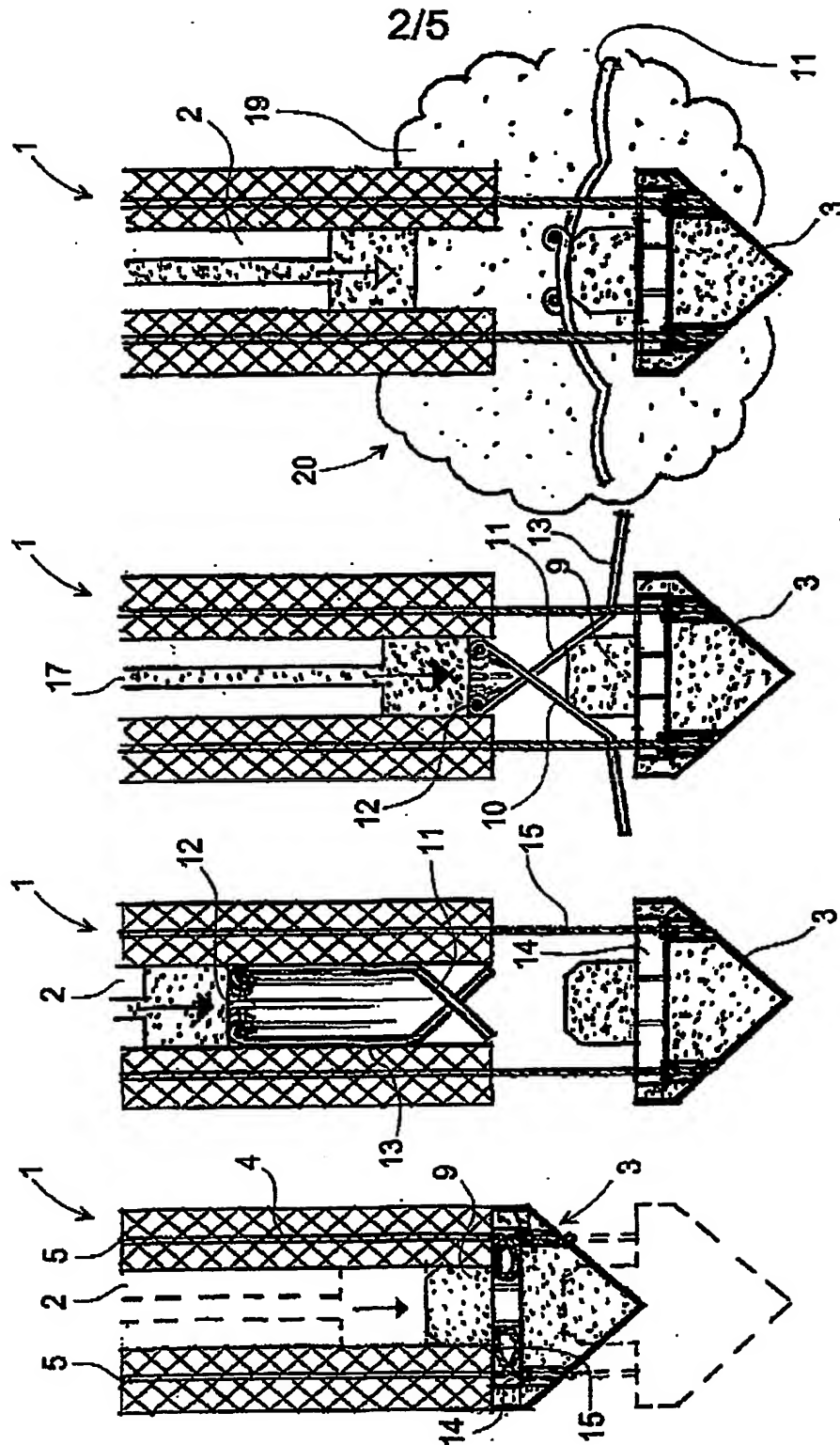
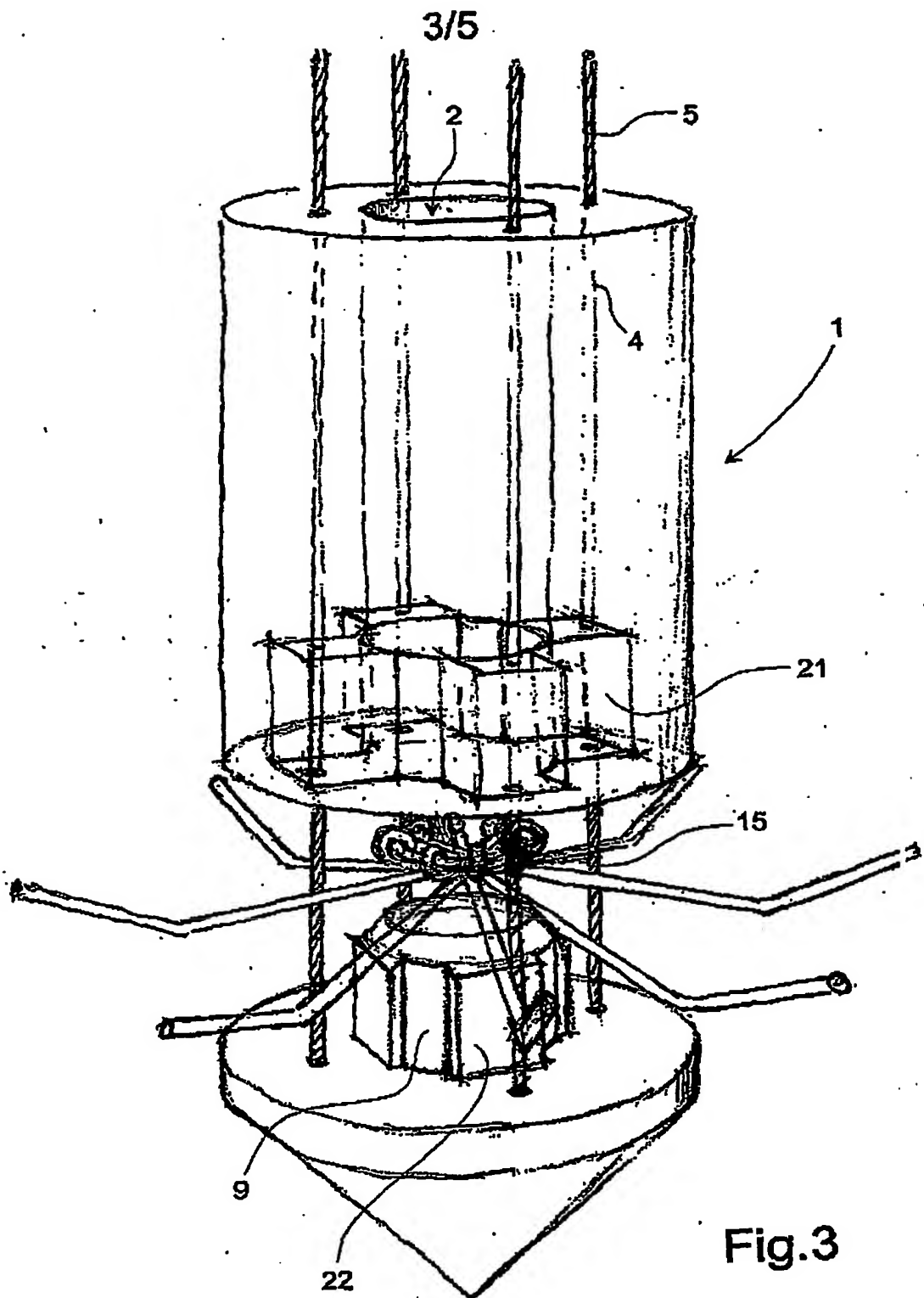


Fig.2



PVS

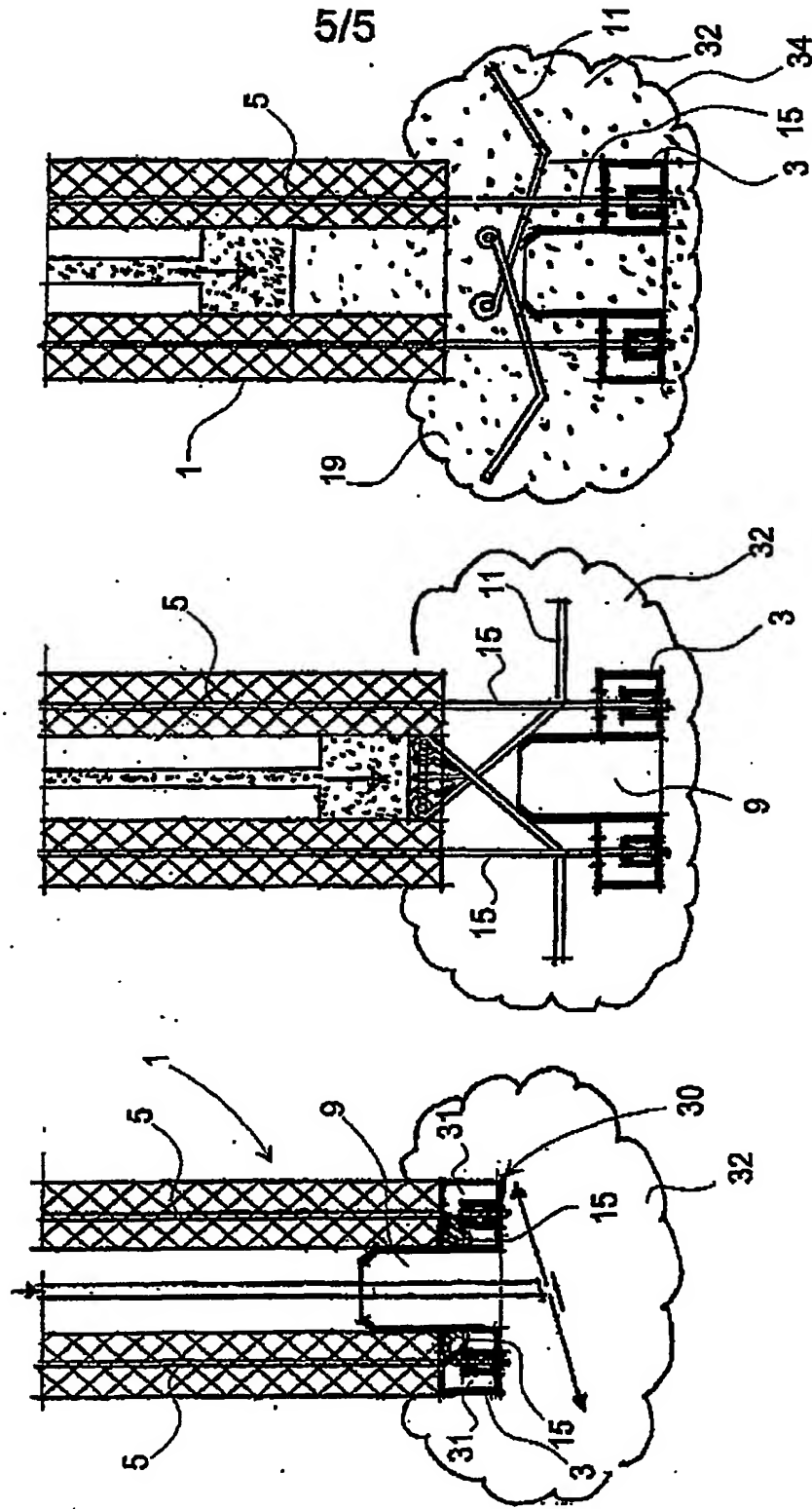


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.